

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Проектирование и анализ алгоритмов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Анализ данных и машинное обучение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Проектирование и анализ алгоритмов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий

наименование кафедры

протокол № 6 от 19.02.2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики и цифровых технологий

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Исполнители:

Старший преподаватель

должность



подпись

А.А. Горелик

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

личная подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

И.А. Биктимиров

Уполномоченный по качеству института



личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Формирование компетенций студентов в области анализа и разработки алгоритмов обработки данных.

Задачи:

- получить представление о методах анализа алгоритмов,
 - изучить основные алгоритмы целочисленной арифметики,
 - получить представление об использовании динамической памяти для хранения данных,
 - изучить эффективные алгоритмы хранения и поиска данных;
 - изучить основные принципы динамического программирования;
- научиться использовать перебор с возвратом для решения задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Программирование, Б1.Д.Б.17 Математическая логика и дискретная математика, Б1.Д.Б.18 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Системы искусственного интеллекта, Б1.Д.В.13 Корпоративные информационные системы, ФДТ.1 Современные математические подходы в моделировании*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК*-1-В-1 Обоснованно выбирает, дорабатывает и применяет методы и модели теории принятия решений для решения исследовательских и проектных задач, способен анализировать результаты полученных решений, оценивать эффективность функционирования систем в организационном управлении и бизнес-процессах ПК*-1-В-5 Применяет современные математические и инструментальные средства для моделирования, анализа и выработки решений в информационных системах, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные алгоритмы сортировки и поиска данных;- алгоритмы целочисленной арифметики;- способы перебора комбинаторных объектов.- основные принципы организации рекурсивных алгоритмов. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- организовать перебор с возвратом;- реализовать на языке программирования динамические структуры данных.- генерировать комбинаторные объекты;- анализировать разработанный алгоритм, вычислять его сложность в лучшем и худшем случае. Владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками написания программ для

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>обработки больших массивов данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования стандартных библиотек при разработке собственных программ. - навыками реализации основных рекурсивных алгоритмов обработки данных на ЭВМ;
ПК*-5 Способен разрабатывать требования, проектировать программное обеспечение информационных систем, выполнять интеграцию и проверку работоспособности программных модулей и компонент	ПК*-5-В-1 Умеет разрабатывать средства (методические, информационные, математические, алгоритмические и программные) для реализации информационных технологий в задачах принятия решений в информационных системах среднего и крупного масштаба и сложности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности хранения и обработки динамических структур данных; - методы оценки сложности алгоритмов, - особенности и способы анализа рекуррентных алгоритмов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать различные структуры данных при решении задач; - использовать известные алгоритмы при решении практических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки компьютерной программы, реализующей известный алгоритм; - навыками анализа эффективности разработанной программы.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	252	252
Контактная работа:	85,25	85,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	50	50
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	166,75	166,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы анализа алгоритмов	40	4	-	8	28
2	Основные алгоритмы над числами	48	6	-	8	34
3	Динамические структуры данных	60	8	-	12	40
4	Методы сортировки и поиска	50	8	-	10	32
5	Рекурсивные алгоритмы	54	8	-	12	34
	Итого:	252	34		50	168
	Всего:	252	34		50	168

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы анализа алгоритмов. Асимптотический анализ сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Рекуррентные соотношения и анализ рекурсивных алгоритмов. Разрешимые и неразрешимые проблемы; невычислимые функции; проблема останова; применение невычислимости.

2 Основные алгоритмы над числами. Теоретико-числовые алгоритмы. Поиск наибольшего общего делителя. Проверка чисел на простоту. Позиционные и непозиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Многоразрядные целые числа. «Длинная» арифметика.

3 Динамические структуры данных. Данные с динамической структурой. Линейные списки. Двухнаправленные и кольцевые списки. Стек как динамическая структура данных. Очередь как динамическая структура данных. Использование стека и очереди при решении задач. Двоичные деревья поиска. Принципы хранения двоичных деревьев в динамической памяти. Методы обхода дерева. Вставка и удаление элемента из двоичного дерева. Понятие сбалансированности дерева. Декартово дерево.

4 Методы сортировки и поиска. Задача сортировки. Устойчивость. Простейшие алгоритмы сортировки. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка Хоара. Способы улучшения быстрой сортировки. Пирамидальная сортировка и очередь с приоритетом. Сортировка подсчетом. Определение порядковой статистики. Поиск в неупорядоченном массиве. Двоичный поиск в упорядоченном массиве. Хеширование. Методы устранения коллизий. Хеширование с открытой адресацией.

5 Рекурсивные алгоритмы. Генерация комбинаторных объектов. Перестановки. Размещения. Сочетания. Применение комбинаторных объектов при решении задач. Перебор с возвратом. Методы сокращения перебора с возвратом. Жадные алгоритмы. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Вычисление сложности алгоритмов	8
2	2	Целочисленные алгоритмы	4
3	2	Арифметика многоразрядных целых чисел	4
4	3	Использование стека при решении задач	4
5	3	Использование очереди при решении задач	4
6	3	Двоичные деревья поиска	4
7	4	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
8	4	Пирамидальная сортировка и сортировка подсчетами	2
9	4	Линейный и двоичный поиск	2
10	4	Хеширование	4
11	5	Перебор с возвратом	4
12	5	Метод ветвей и границ	4
13	5	Динамическое программирование	4
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с.
2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS [Текст] / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько] . - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов . - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. - 341 с. : ил. - Библиогр.: с. 340-341 . - ISBN 5-94774-010-9.
2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : Пер. с англ / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - 672 с. : ил.. - Предм. указ.: с. 663-669 . - ISBN 5-93772-081-4. Ч. 5 : Алгоритмы на графах. - 480 с. : ил.. - Предм. указ.: с. 1121-1127. - ISBN 5-93772-082-2.
3. Шухман, А. Е. Практикум на ЭВМ [Текст] : метод. указания к лаб. работам / А. Е. Шухман, А. А. Горелик ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. Ч. 1 : Динамические структуры данных. - , 2010. - 59 с.

5.3 Периодические издания

Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать, 2023, 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий
2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
3. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Интегрированная среда разработки программного обеспечения Visual Studio Code, свободно распространяемая по лицензии MIT

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.